

## PENAFSIRAN GEOLOGI PERAIRAN PULAU MENJANGAN-BALI DARI DATA SEISMIK

Oleh

**L. Arifin dan D. Iahude**

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan  
Jl. Dr. Junjuran No. 236 Bandung-40174

### SARI

Hasil penafsiran rekaman seismik pantul dangkal menunjukkan adanya sesar-sesar aktif di bagian barat dan bagian timur daerah selidikan. Diduga morfologi tinggian bagian timur merupakan bagian daratan Pulau Bali dan bagian barat adalah bagian daratan Pulau Jawa.

Adanya ongkongan di permukaan dasar laut di sekitar Tanjung Pasir Putih ditafsirkan sebagai karbonat build-up. Bentuk ini banyak ditemukan di sekitar Pulau Menjangan. yang merupakan kawasan wisata bawah laut.

Kondisi geologi dari penafsiran rekaman seismik ini diharapkan dapat merupakan masukan untuk pengembangan pembangunan di kawasan wisata Pulau Menjangan.

### ABSTRACT

Results of shallow seismic reflection interpretation records show the present of active faults in the western and eastern part of the study area. The morphological high in the western part is suggested as part of the Bali island and the western part is of Java island.

The height at the sea floor surface around Tanjung Pasir putih is interpreted as a carbonat build-up. This form was found around the Menjangan island of marine tourism area.

Geological condition interpreted from seismic records is hoped can contribute to the development of the Menjangan island tourism area.

### PENDAHULUAN

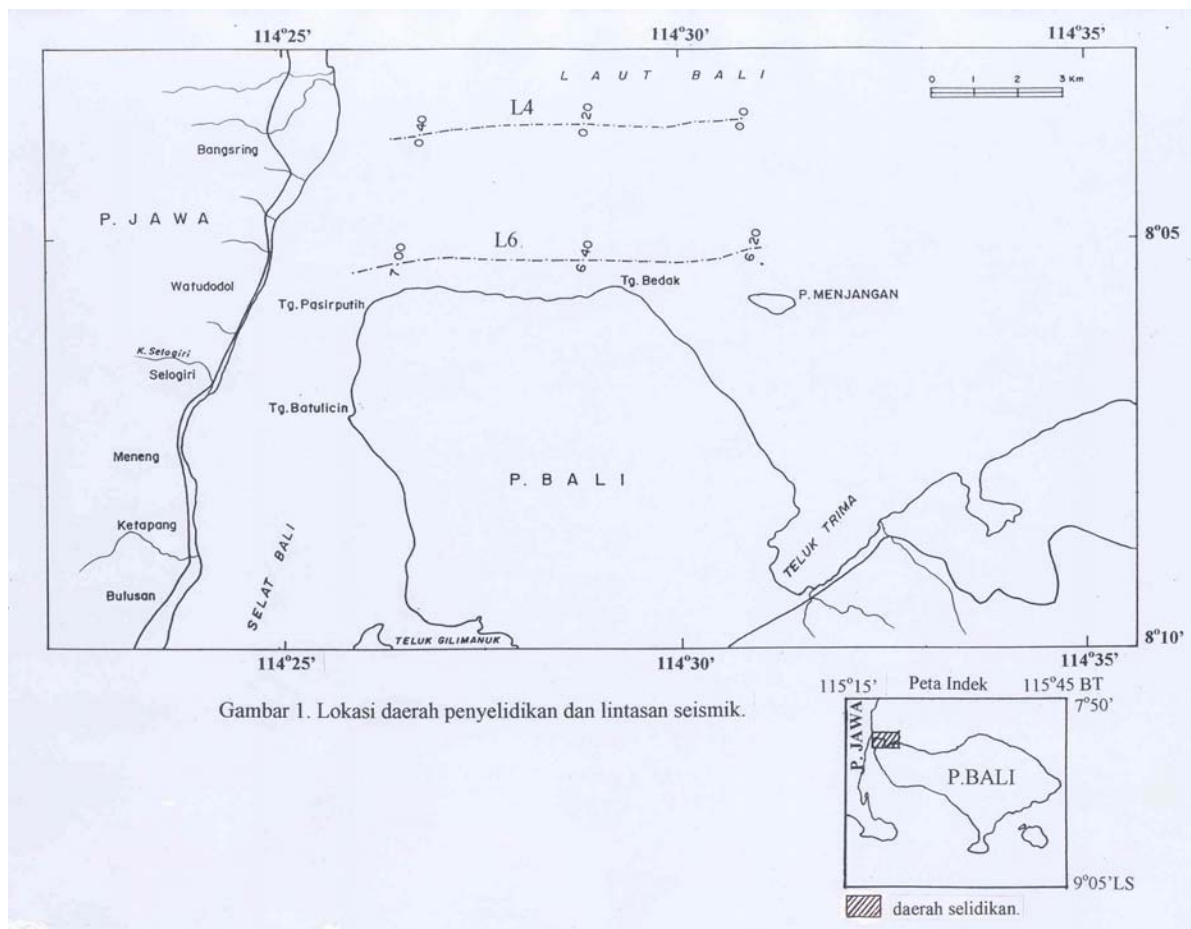
Lokasi daerah selidikan terletak pada kordinat  $8^{\circ}03' - 8^{\circ}07' \text{ LS}$  dan  $114^{\circ}25' - 114^{\circ}35' \text{ BT}$  (Gambar 1). Perairan Pulau Menjangan termasuk kedalam kawasan Pulau Bali bagian barat. Perairan ini merupakan kawasan wisata yang dilindungi dan banyak dikunjungi wisatawan manca negara maupun lokal untuk menikmati keindahan koral dan ikan yang terdapat di dasar laut.

Di daerah ini pernah dilakukan selidikan geofisika kelautan dengan metoda seismik pantul dangkal saluran tunggal pada tahun 1990 oleh tim dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan.

Tujuan dari penelitian adalah untuk menginventarisasi data geologi dan geofisika serta mengaplikasikannya untuk pengem-

banagan wilayah seperti pemukiman, hotel, pelabuhan, dermaga di sekitar pantai. Dari data seismik tersebut dicoba ditafsirkan morfologi dasar laut dan kondisi geologi di bawah permukaan dasar lautnya. Hasil penafsiran rekaman seismik menunjukkan adanya struktur geologi berupa sesar-sesar. Terekam juga adanya *carbonat build-up* berupa kehidupan terumbu karang yang tersebar sampai ke Tanjung Pasir Putih.

Kawasan wisata ini tampak terus berkembang terutama pembangunan tempat tinggal dan penginapan (hotel) di sekitar pantainya. Dalam perkembangan pembangunan tersebut tentunya perlu memperhatikan aspek lain yaitu kondisi geologi perairan setempat. Data kondisi geologi dari hasil penafsiran rekaman seismik diharapkan berguna bagi kepentingan pengembangan pariwisata di daerah ini.



## GEOLOGI REGIONAL

Berdasarkan geologi lembar Bali skala 1:250.000 yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (M.M.Purbo Hadiwidjojo, 1971), urutan stratigrafi daerah selidikan dari muda ke tua adalah sebagai berikut:

- Endapan Aluvium berumur Kuarter yang merupakan endapan termuda, terdiri atas lempung, pasir dan kerikil.
- Formasi Palasari dan batuan gunung api Buyan Bratan dan Batur berumur Kuarter Bawah terdiri atas konglomerat, batupasir, batugamping terumbu, tufa dan lahar.
- Batuan gunung api Jembrana yang tersusun oleh lava, breksi, tufa dari Gunung Klatakan, Gunung Merbuk, Gunung Patas dan batuan yang tergabung berumur Kuarter bawah.
- Formasi Asah dan Formasi Prapatagung berumur Pliosen terdiri atas lava, breksi, tufa batu apung, batugamping dan napal.
- Formasi Selatan berumur Miosen-Pliosen terutama tersusun oleh batugamping.

## METODA SELIDIKAN

Metoda selidikan yang digunakan adalah seismik pantul dangkal saluran tunggal Sparker resolusi tinggi. Data seismik direkam dengan menggunakan energi suara 600 Joule, sapuan perekaman setiap 0,5 detik, dan picu ledakan diatur setiap 1 detik.

Penentu posisi lintasan seismik menggunakan peralatan Motorola Mini Ranger III dengan unit masternya terletak di kapal dan unit transpondernya terletak di darat.

Untuk memetakan kedalaman laut digunakan alat perum gema Echosounder JMC Model 8001 dengan menggunakan transduser keramik berfrekuensi 200 KHz.

Data seismik yang ditafsirkan adalah lintasan seismik yang ditebalkan pada peta lintasan (Gambar 2) yaitu di lintasan L4 dan L6.

## HASIL SELIDIKAN

Di perairan daerah selidikan terdapat dua buah pulau yaitu Pulau Menjangan dan Pulau Tabuan. Pulau Tabuan berjarak 3 km dari

pantai perairan Bengkak (pantai Pulau Jawa) dan Pulau Menjangan berjarak 1,5 km dari pantai utara Pulau Bali (Gambar 1). Dari hasil pengukuran kedalaman laut, diketahui bahwa kedalaman laut terdalam adalah 490 meter (Bambang, drr., 1990). Morfologi permukaan dasar laut berundulasi dan bergelombang. Kedalaman laut semakin dalam menjauhi pantai terutama ke arah timur dari Pulau Jawa. Diperkirakan bahwa morfologi dasar laut di perairan ini mengalami erosi dan sedimentasi karena adanya arus bawah laut yang cukup kuat mengalir memasuki perairan Selat Bali.

Dari hasil penyelidikan seismik pantul dangkal diperoleh rekaman seismik dari beberapa lintasan. Dalam tulisan ini ditampilkan rekaman seismik lintasan L4 (Gambar 2) dan lintasan L6 (Gambar 3). Lintasan L4 sejajar dengan pantai utara Bali dan berada diantara Pulau Tabuan dan Pulau Menjangan dengan arah lintasan timur barat. Lintasan L6 terletak di sebelah selatan lintasan L4 dengan arah lintasan timur barat.

Untuk menjelaskan pola pengendapan sedimen dari penampang rekaman seismik tersebut digunakan penafsiran stratigrafi seismik berdasarkan klasifikasi Sangree dan Widmier (1979) dan Sheriff (1980).

Rekaman seismik lintasan L4 ditafsirkan menjadi tiga runtunan pengendapan sedimen yaitu runtunan A, B dan C. Runtunan A ditafsirkan sebagai dasar akustik, yaitu batas runtunan yang dapat ditembus oleh gelombang seismik dengan konfigurasi pantulan *chaotic*. Runtunan B mempunyai konfigurasi pantulan hampir sejajar dan divergen sedangkan runtunan C mempunyai konfigurasi pantulan sejajar dimana runtunan B dan C diendapkan secara selaras. Batas pantulan runtunan A dengan B dan C ditandai dengan ketidak selarasan. Di lintasan ini tampak bahwa morfologi dasar laut di bagian barat lebih tinggi dari bagian timurnya. Di kedua sisi yaitu di barat dan timur dapat diamati adanya sesar sesar yang muncul di permukaan dasar laut.

Rekaman seismik di lintasan L6 mempunyai pola konfigurasi pantulan yang hampir sama dengan rekaman seismik di lintasan L4. Runtunan B dan C tampaknya diendapkan selaras, tetapi dibagian lain ada yang ditandai dengan pepat erosi. Disebelah barat lintasan

teramati ongkokan batuan yang tersingkap kepermukaan dasar laut. Struktur geologi yang dapat diamati di lintasan ini adalah sesar yang terdapat dibagian timur lintasan. Sesar ini muncul sampai kepermukaan dasar laut.

## PEMBAHASAN

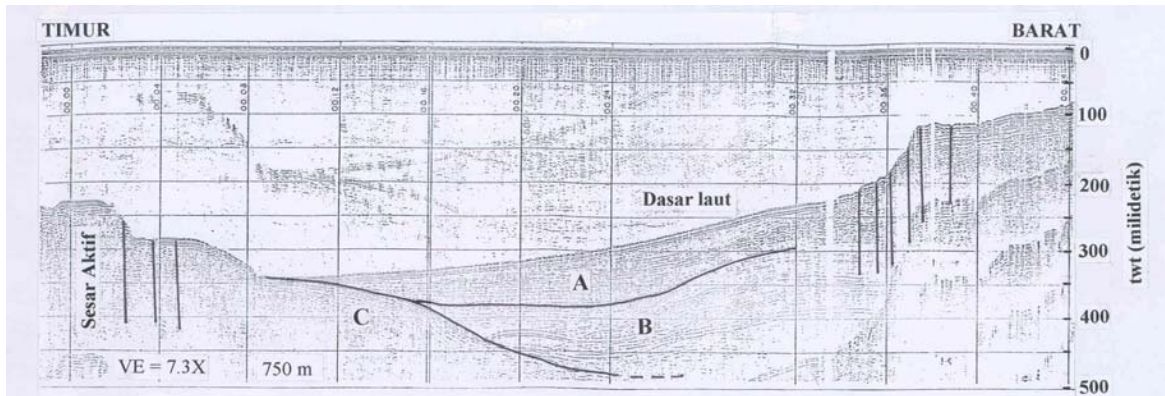
Runtunan B di lintasan L4 ditafsirkan terdiri dari sedimen fluvial kasar yang merupakan produk dari transportasi material yang berasal dari batuan dasar di sebelah barat. Sedimen pada runtunan C tampaknya diendapkan dalam kondisi lingkungan laut tenang Sesar-sesar yang muncul sampai kepermukaan dasar laut, diduga berupa sesar aktif dan terus berkembang. Sesar-sesar tersebut berada di tinggian morfologi bagian barat dan bagian timur. Diduga tinggian bagian barat adalah bagian dari daratan Pulau Jawa dan tinggian bagian timur adalah bagian dari daratan Pulau Bali yang dipisahkan dengan batas kontak ketidakselarasan.

Runtunan lintasan L6 diperkirakan mempunyai pola pengendapan sedimen dan ukuran butir sedimen yang hampir sama dengan lintasan L4. Ongkokan dasar laut yang muncul kepermukaan yang terdapat di sebelah barat lintasan, diperkirakan sebagai *carbonat build-up*. Bentuk ini banyak dijumpai di sekitar Tanjung Pasir Putih di Pulau Bali sampai perairan Pulau Menjangan. Perairan Pulau Menjangan merupakan kawasan wisata bawah laut. Daerah ini memiliki potensi pemandangan bawah laut yang indah dan banyak ditumbuhi oleh aneka ragam koral.

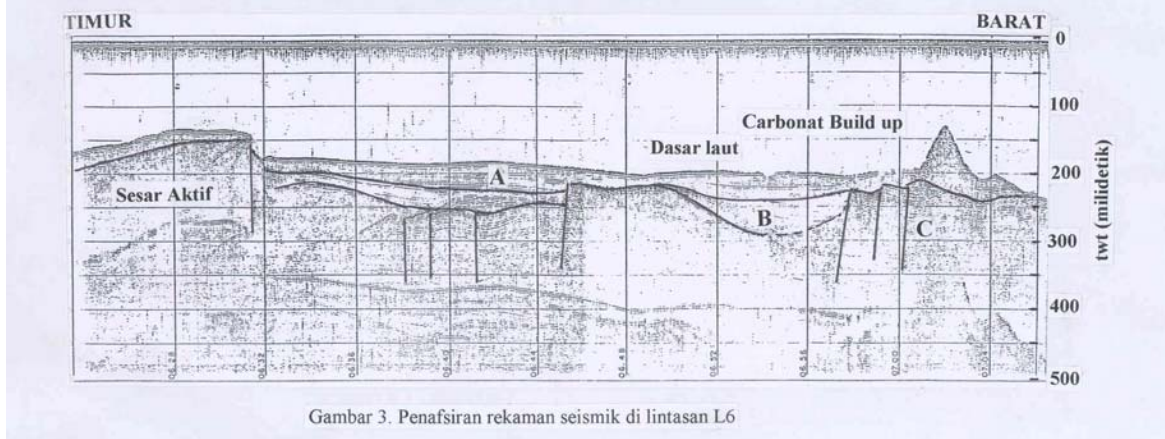
Runtunan A yang ditafsirkan sebagai alas akustik, diperkirakan berupa batuan sedimen tua dari Formasi Palasari yang berumur Pliosen. Struktur sesar yang dijumpai disebelah timur lintasan dan muncul kepermukaan, diduga aktif dan terus berkembang. Berkembangnya sesar-sesar yang terlihat pada lintasan L4 dan L6 tersebut, diduga karena daerah telitian berada di bagian cekungan belakang busur yang masih aktif.

## SIMPULAN

Dari hasil telitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa di daerah telitian ditemukan sesar-sesar aktif yang terus berkembang. Sesar-sesar aktif tersebut diduga tersebar juga di kawasan pantainya.



Gambar 2. Penafsiran rekaman seismik di lintasan L4.



Gambar 3. Penafsiran rekaman seismik di lintasan L6

Sistim pengendapan sedimen diduga dipengaruhi oleh adanya arus dasar laut yang cukup kuat ke arah perairan Selat Bali dimana sedimen diendapkan dengan energi tinggi berupa runtunan B. Runtunan A adalah batuan sedimen dengan gambaran pantulan *chaotic* dimana pengendapannya diduga dipengaruhi oleh adanya proses tektonik yang kuat. Runtunan C diendapkan dengan energi rendah dimana pengendapannya menunjukkan lingkungan laut tenang.

Onggokan dasar laut yang muncul ke permukaan diperkirakan sebagai *carbonat build-up* yang banyak dijumpai di sekitar Tanjung Pasir Putih di Pulau Bali sampai perairan Pulau Menjangan. Daerah ini merupakan kawasan wisata bawah laut yang dapat dikembangkan karena memiliki potensi pemandangan bawah laut yang indah dan banyak ditumbuhi oleh aneka ragam koral. Pengembangan di wilayah ini diharapkan tidak mengabaikan kondisi geologi setempat.

## ACUAN

- Bambang, D., Lukman, A., Udaya, K., Delyuzar, I., Mimin, K., Hartono., 1990, *Penyelidikan Geologi dan Geofisika Kelautan di Selat Bali dan Sekitarnya*, Pusat Pengembangan Geologi Kelautan Bandung. Tidak dipublikasi.
- Purbo Hadiwidjojo, M.M., 1971, *Peta Geologi Lembar Bali*, skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
- Sangree, J.B. and J.M. Wiedmier, 1979, Interpretation of Depositional Facies From Seismic Data. *Geophysics*, 44, No.2, 131p.
- Sheriff, R.E., 1986, *Seismic Stratigraphy*. International Human Resources Development Corporation, Boston, 222p.❖